

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

JA 0095385

JUN 1984

**(54) HEAT PIPE TYPE RADIATOR**

(11) 59-95385 (A) (43) 1.6.1984 (19) JP

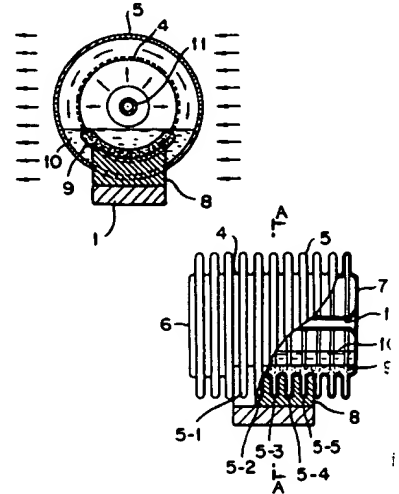
(21) Appl. No. 57-205321 (22) 22.11.1982

(71) AKUTORONIKUSU K.K. (72) HISATERU AKACHI

(51) Int. CP. F28D15/00

**PURPOSE:** To improve a heat absorbing capacity remarkably by connecting a heat absorbing unit thermally to the external surface of a bellows serving as the radiation fins of a heat pipe.

**CONSTITUTION:** The heat pipe is structured so that both ends 6, 7 of the bellows tube are sealed to make a container 4, the container 4 is installed so as to keep a center line, connecting the centers of both end faces, in horizontal, all of each bellows are laid vertically in parallel, the heat absorbing unit 8 is made by a comb-type connecting pieces of a metal having a good heat conductivity and is fitted into grooves between bellows so as to fill the grooves and the external surfaces of each bellows are connected thermally. A very quick thermal response is shown as the whole of the radiator due to the very prominent thermal response of the comb and fin type heat absorbing unit 8 and bellows fins 5.



***This Page Blank (uspto)***

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—95385

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 D 15/00

識別記号

庁内整理番号  
M 6808—3L

⑬ 公開 昭和59年(1984)6月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ ヒートパイプ式放熱器

相模原市上鶴間5丁目6番5—  
603

⑯ 特 願 昭57—205321

⑰ 出 願 人 アクトロニクス株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)11月22日

伊勢原市沼目906—38

⑲ 発 明 者 赤地久輝

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀富士弥 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ヒートパイプ式放熱器

2. 特許請求の範囲

(1) ヒートパイプの良好な熱移送特性を利用して

高温物体の余剰熱量を放散冷却せしめるヒート  
パイプ式放熱器であつて、該放熱器に使用され  
てあるヒートパイプのコンテナがベローズ管の  
両端末部を気密に密閉封止してある構造に形成  
されており、ベローズの外側表面が放熱フィン  
になつて居り、ベローズのコンテナ内側表面が  
作動液逆流用グループになつており、且つ上記  
ベローズ管からなるコンテナはその両端面の中  
心を結ぶ中心線がほぼ水平になる様設置されて  
ベローズ放熱フィン及び作動液逆流グループの

各々は総べて垂直並列状態になつており、更に  
所定の複数個のベローズの下部の所定の部分の  
外表面が熱的に連結され一括して該ヒートパイ  
プの熱吸収部として構成されてあることを特徴  
とするヒートパイプ式放熱器。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載の熱吸収部の構  
造は熱伝導性の良好な金属からなり且つベロー  
ズと相互に充填嵌合する筒型連結片に依り所定  
の複数個のベローズの外表面の所定の部分が熱  
的に連結されて一体化されて構成されている構  
造であることを特徴とするヒートパイプ式放熱器。

(3) 特許請求の範囲第1項に記載の熱吸収部の構  
造は熱伝導性の良好な金属からなり且つベロー  
ズと相互に充填嵌合する筒型連結片に依り所定  
の数のベローズの所定の部分が熱的に連結され

た構造になつており、筒型連結片とヒートパイプのコンテナは相互に着脱自在であることを特徴とするヒートパイプ式放熱器。

- (4) 特許請求の範囲第1項に記載のコンテナの底部内周壁面にはベローズ群である作動液逆流グループ群と直角に交叉接触してウィックが形成されており、且つ該ウィックは作動液逆流グループ内に嵌込んで形成されてあるものであることを特徴とするヒートパイプ式放熱器。
- (5) 特許請求の範囲第1項に記載の熱吸収部が頂部に設置されており、周囲温度及び熱吸収部及び放熱部の相対的温度関係が逆転した状態で設置されており、放熱フィン群は熱吸収フィン群となつており、熱吸収部が放熱部となつており、全体的にはヒートパイプ式熱吸収器として設置さ

れてあることを特徴とするヒートパイプ式放熱器。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明はヒートパイプの良好な熱移送特性を利用して、発熱体又は高温物体の余剰熱を放熱し冷却するヒートパイプ式放熱器の改善された構造に関する。

ヒートパイプ式放熱器は金属ブロックにフィン群を設けた所謂ヒートシンクに比較して放熱特性、及び熱伝達性能に於いて秀れて居り、金属ブロックのヒートシンクに代つて広く利用され始めている。

本発明はこの秀れたヒートパイプ式放熱器の構造を改善し、より放熱特性の良好な又更にはるかに熱伝達性能の秀れた新規な構造のヒートパイプを提供せんとするものである。

第1図は従来の最も標準的なヒートパイプ式放熱器の構造を示す。1は放熱器にて冷却される発熱体、2はヒートパイプ、2-1はヒートパイプの熱吸収部、3はヒートパイプの放熱部、3-1は放熱フィン、矢印は冷却風を示す。図に示す通りヒートパイプ式放熱器はヒートパイプと熱吸収部と放熱部と放熱フィンをその基本的な構成要素としている。

ヒートパイプ自身は極めて秀れた熱移送特性を有しているのであるが放熱器の特性として考える場合は熱吸収部2-1の熱吸収性能及び放熱部3の放熱性能に依つて特性は決定される。しかも放熱性能が如何に秀れていても熱吸収性能が悪い場合はそれに依つて秀れたヒートパイプ特性も秀れた放熱性能も無意味なものとなり放熱器の特性は

低下するに至る。又如何に熱吸収性能が秀れていても放熱性能が悪い場合は秀れたヒートパイプ特性も秀れた熱吸収性能も無意味なものとなり放熱器としての特性は低下する。即ちヒートパイプ式放熱器の特性はヒートパイプの性能、放熱部の放熱性能、熱吸収部の熱吸収性能の三性能の適切なバランスの上に成り立っていると云える。

第1図例示の従来構造のヒートパイプ式放熱器に於いて放熱性能は放熱フィン群3-1の構造及び性能に保つていと云える。然し放熱フィン内の熱伝達は原理的に金属間熱伝導に依るものでその性能改善には一定の限界があるものであつた。又熱吸収部に於ける熱吸収性能は発熱体との接触面積に依つて限定され通常のヒートパイプでは限界がありあまり改善の余地がない。この様に考え

る場合残された改善点はヒートパイプそのものの改善以外にはないことが分かる。これはヒートパイプの熱移送能力の問題ではなく、ヒートパイプとしての熱吸収部の熱吸収性能の改善と放熱部の放熱性能の改善が必須であるということになる。ヒートパイプの熱移送能力の改善は熱吸収能力及び放熱能力がヒートパイプの熱移送能力を超えた場合に始めて必要となるものである。

本発明は従来のヒートパイプとは全く異なつた構造を採用する事に依り、極めて秀れた熱吸収能力と極めて秀れた放熱能力と更にその改善された吸放熱能力に対応して改善された熱移送能力を備えると共に、更には熱応答速度においても改善されたヒートパイプを提供することに依り従来のヒートパイプ式放熱器のあらゆる特性を大巾に改善

せんとするものである。

第2図は本発明に係るヒートパイプ式放熱器の構造を示す一部を断面にした図であり、第3図はその横断面図である。

第2図及び第3図に示した本発明に係るヒートパイプ式放熱器の特徴は使用されてあるヒートパイプの構造と熱吸収部の構造にある。ヒートパイプとしてはペローズ管の両端を封止した構造のコンテナを使用し、且つその両端面の中心を結ぶ中心線がほぼ水平になる様設置されて、従つて各ペローズは結べて垂直並列状態になつて居ることが特徴であり、熱吸収部としては所定の複数個のペローズがその外表面を熱的に連結され一括して熱吸収部が構成されていることが特徴になつている。図中1は発熱体、4はペローズ管コンテナ、5は

ペローズ群、6、7はペローズ管コンテナの両端封止部である。8は筒形連結片で熱伝導性の良好な金属で形成されており、ペローズ間の溝に挿入充填してペローズと相互に嵌合し、各ペローズの外表面間を熱的に連結することが出来る構造になつている。

筒型連結片はペローズ間の溝に挿入、これを充填した状態で半田付け、ろう接、溶接等の接合手段で所定の複数個のペローズの外表面間を完全に一体化せしめ熱的に連結して熱吸収部を形成している。この様にして構成された熱吸収部は発熱体と接続して使用する場合、発熱体に取付けたフィン群と同様な作用効果を発現すると共に該フィン群は直接ヒートパイプの作動液中に浸漬した状態となり、熱吸収性能は極めて大巾に改善される。

筒形連結片はその嵌合性を良好に製作されてある場合必ずしもろう接等で一体化させる必要はなく着脱自在にして使用しても良い。この場合は発熱体又はヒートパイプの交換が自在となる利点がある。この様な着脱自在構造とする場合は熱伝導性グリース等を併用することが望ましい。図中5-1~5-4は熱的に連結一体化して熱吸収部を構成するための所定のペローズを示してある。

9は金属細線束の如きものからなるウィックであつてペローズ管コンテナの内周壁面にペローズ溝と直角に、コンテナの内周壁面にペローズ溝と直角に、コンテナの全長にわたつて形成されてある。これはコンテナ内ではグループの役目をしてゐるペローズ溝間に作動液を流動し易くするため形成されてある。該ウィックは第3図で明らか

な如くペローズ管コンテナの底部のみに且つグループ内に喰込む状態で形成してある。作動液10は充分な量が封入されてあればコンテナ底部においてグループ間を容易に越えて熱吸収部に移動して蒸発することが出来るので、ウィック9の装着は必ずしも必須条件とはならない。然し高温作動中の場合において底部作動液が減少した場合でもウィックに依つて作動液のグループ間移動が容易となるので、その装着は望ましいものである。

11は耐圧支持体であつて、ペローズ管コンテナはペローズの大きさ、作動液の種類、組合わせに依つては比較的低温である場合ヒートパイプ内の蒸気圧低下によつて収縮する場合があり、この様な支持体を必要とする場合がある。コンテナ内厚さを増加させることに依り耐圧性を増加させる

ことが出来るのでこの耐圧支持体装着は必須条件ではない。

第2図及び第3図に例示し上記に説明した如き本発明に係るヒートパイプ式放熱器に於いて発熱体の温度を上昇せしめ、前述の如き卓越した熱吸収部から効率的に熱吸収をさせてヒートパイプを作動せしめた場合、ペローズ管コンテナを有する本発明に係るヒートパイプは極めて卓越したヒートパイプとして、又極めて放熱性の良好なヒートパイプとして作動する。即ちペローズ群5はその外表面はペローズフィンとして作用すると共にそのコンテナ内表面はグループとして作用する。熱吸収部で蒸発した作動液蒸気は蒸気出の低いペローズフィン部に高速度で移動する。この移動に際しては従来の円筒状ヒートパイプの如き狭い蒸気

通路と異つて殆んど何等の抵抗も受けることなく十分に余裕のある広い蒸気通路を辿ること、及び円筒状ヒートパイプの如く長い距離の蒸気通路を通る必要もないこと、更に従来の円筒状ヒートパイプに於ける蒸気は蒸気と流れ作動液が相互反対方向にしかも相互に作動液表面で干渉され乍ら且つ冷却され乍ら放熱部に到達する為蒸気流の一部は液化されて熱吸収部に戻されるので移動蒸気量にロスが発生するのであるがペローズ管コンテナの場合はそれ等の干渉も冷却ロスもなく総べてが直接ペローズフィンの内面に到達すること、等の理由に依り蒸気の移動速度が極めて高く、又放熱部に到達する効率も極めて高いものとなる。

次に放熱特性について考えて見ると次の如くである。該ペローズ管コンテナに於いては放熱部は

ペローズフィンのコンテナ内壁面であり、放熱面はペローズフィンの外壁表面であつてその間の金属間熱伝導距離はペローズフィン部のコンテナ壁の肉厚に相当する距離に過ぎない。従来のヒートパイプ式放熱器においては実際の放熱はフィン表面でなされるからコンテナ内壁からフィン表面迄はコンテナ壁の肉厚にフィンの放熱部分に至る迄の長い距離を金属間熱伝導する必要があるのでありペローズ管コンテナの場合は大巾に熱抵抗が低下することになる。又コンテナ内の伝熱面積は従来のヒートパイプは単に円筒コンテナ放熱部の内表面積だけであつたがペローズ管コンテナの場合はペローズ群のコンテナ内表面積の総和が伝熱面積となり、従来のヒートパイプに比較して数倍の伝熱面積となる。

放熱フィンの面積及び枚数を増加せしめることに依りヒートパイプの放熱性能は相当に改善されることは事実であるが基本となるのはコンテナ内の伝熱面積であり、放熱フィンの面積は伝熱面積が一定である場合はその放熱能力の改善には限界がある。ペローズフィンの場合、従来のヒートパイプのフィンに対して比較的フィンピッチが大きくなるが、熱抵抗が数分の一となり、伝熱面積が数倍となるので、ペローズフィンの放熱特性は従来のヒートパイプに比較して極めて秀れたものとなる。

次にヒートパイプの特性を改善する為に必要なのは放熱部に液化した作動液を能率よく熱吸収部に還流させることである。ペローズ管コンテナの場合各ペローズフィンは外表面が放熱部である

と同時にその内表面は作動液還流用のグループである。このグループは図からも明らかな如く円筒形ヒートパイプに比較して放熱部と熱吸収部間の距離が短かい点又深い断面積の広いグループであるから良好な毛管作用を発揮する2点から能率的に作動液を還流させることが出来る。又更に重要なことは従来のヒートパイプは蒸気流と作動液流が相反してしかも近接して流れるため、蒸気流に依り作動液の一部が逆流して放熱部に戻される現象がある。この現象の極限状態がヒートパイプ性能の飛沫限界という現象であるが、第3図矢印に示した作動液還流状態の如く、本発明に係るペローズ管コンテナのヒートパイプの場合、作動液流と蒸気流が相互に干渉することが少ないので作動液の還流効率が極めて良好である。この点からも

本発明に係るペローズ管コンテナのヒートパイプはその良好な放熱特性に依り大量に液化される作動液を非常に効率的に熱吸収部に還流させる能力を有するものである。

以上の如くであるから本発明に係るペローズ管コンテナを有するヒートパイプは大量の熱吸収、高速度の蒸気移動、効率的な放熱、能率良い作動液の還流に依り極めて高性能のヒートパイプであることが分かる。

以上に詳述した如き高性能のヒートパイプに依り構成した本発明に係るヒートパイプ式放熱器は、熱吸収部の能力、放熱部の能力、ヒートパイプの能力、の何れもバランスの取れた高性能を発揮させることが出来ると共に、筒形フィン状の熱吸収部及びペローズフィンの極めて秀れた熱応答性に

依り放熱器全体としても極めて迅速な熱応答を示すもので従来構造のヒートパイプ式放熱器の性能を大巾に改善することが可能となる。

上記に詳述した作用効果は放熱フィンに冷却風を吹きつける通常の強制冷却式放熱器について説明したのであるが、本発明に係るヒートパイプ式放熱器は全く強制冷却を必要としない空気の自然対流に依り放熱を実施する自冷放熱器として適用することが出来る特徴をも有する。これは従来のヒートパイプ式放熱器はフィン群が水平に取付けられてある為、空気の対流を利用することが不可能であつたのに対し、本発明に係るヒートパイプ式放熱器はペローズフィンが垂直に配置されているので空気の自然対流が利用出来ることに依るのである。自冷式放熱器として使用する場合はコ

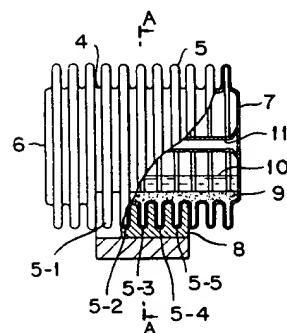
1. *Introduction*

#### 4. 図面の簡単な説明

1 … 発熱体、2 - 1 … ヒートパイプの熱吸収部、  
3 … ヒートパイプ放熱部、3 - 1 … 放熱フィン群、  
4 … ベローズ管コンテナ、5 … ベローズ群、6、  
7 … ベローズ管コンテナの両端封止部、8 … 橢型  
連結片、9 … ウィック、10 … 作動液、11 … 耐圧支  
持体。



第 2 図



第 4 図

